

**STEM TA’LIM DOIRASIDA AMALIY (KONTEKSTLI) MATEMATIKA
MASALALARINI YECHISH ORQALI O’QUVCHILARNING KREATIV
FIKRLASHINI RIVOJLANTIRISH**

Mo'minova Muxayyo Usmanovna

Namangan davlat pedagogika instituti
Intellectual fanlar va axborot texnologiyalari kafedrası
katta o'qituvchisi

Email: muhayyo7371@gmail.com

ORCID:<https://orcid.org/0009-0002-9558-8339>

Tel: +998932625511

Abdurashidov Ozodbek Xoshimjon o'g'li

Namangan Davlat Pedagogika instituti,
Intellectual fanlar va axborot texnologiyalari kafedrası
Matematika yo'nalishi, 3-bosqich talabasi

Email: ozodbekabdurashidov434@gmail.com

Tel: +998 90 642 86 16

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.23573298>

Annotatsiya: Mazkur maqolada STEM ta'lim doirasida amaliy (kontekstli) matematika masalalarini yechish orqali o'quvchilarning kreativ fikrlashini rivojlantirish masalasi yoritilgan. Zamonaviy ta'lim jarayonida matematika fanini faqat nazariy bilimlar va tayyor algoritmlarni o'zlashtirish asosida tashkil etish yetarli emas. O'quvchilarning matematik bilimlarni real hayotdagi muammolarni hal qilishda qo'llay olishi, matematik model yaratishi, turli yechimlarni ishlab chiqishi va ularni tahlil qilishi muhim hisoblanadi. Maqolada fizika, iqtisodiyot va kundalik hayotga oid vaziyatlarni matematik masalalarga aylantirish, matematik modellashtirishdan foydalanish hamda ochiq turdagi masalalar orqali kreativ fikrlashni rivojlantirish imkoniyatlari tahlil qilinadi. Shuningdek, kontekstli masalalarni tuzish va yechishning bosqichlari, o'qituvchining roli hamda o'quvchilar kreativ fikrlashini baholash mezonlari taklif etiladi.

Kalit so'zlar: STEM ta'lim, amaliy matematika, kontekstli masala, matematik modellashtirish, kreativ fikrlash, integratsiyalashgan ta'lim, matematik savodxonlik, muammoli ta'lim, fanlararo integratsiya.

Аннотация: В данной статье рассматривается развитие креативного мышления учащихся посредством решения практических (контекстных) математических задач в рамках STEM-образования. В современных условиях недостаточно ограничиваться формированием теоретических знаний и навыков применения готовых алгоритмов. Важное значение имеет способность учащихся применять математические знания для решения проблем реальной жизни, создавать математические модели, разрабатывать различные варианты решения и анализировать полученные результаты. В статье анализируются возможности преобразования ситуаций из физики, экономики и повседневной жизни в математические задачи, использования математического моделирования и открытых задач для развития креативного мышления. Также

рассматриваются этапы составления и решения контекстных задач, роль учителя и критерии оценки креативного мышления учащихся.

Ключевые слова: STEM-образование, практическая математика, контекстная задача, математическое моделирование, креативное мышление, интегрированное обучение, математическая грамотность, проблемное обучение, междисциплинарная интеграция.

Abstract: This article examines the development of students’ creative thinking through solving practical (context-based) mathematics problems within STEM education. In modern education, it is not sufficient to focus only on theoretical knowledge and the application of ready-made algorithms. It is important for students to apply mathematical knowledge to real-life problems, construct mathematical models, develop alternative solutions, and analyse the results. The article analyses the possibilities of transforming situations from physics, economics, and everyday life into mathematical problems, using mathematical modelling and open-ended tasks to develop creative thinking. The stages of designing and solving context-based problems, the role of the teacher, and criteria for assessing students’ creative thinking are also discussed.

Keywords: STEM education, practical mathematics, context-based problems, mathematical modelling, creative thinking, integrated education, mathematical literacy, problem-based learning, interdisciplinary integration.

KIRISH

Bugungi kunda ta’lim tizimida o’quvchilarning nafaqat nazariy bilimlarni egallashi, balki o’zlashtirilgan bilimlarni yangi va notanish vaziyatlarda qo’llay olishi, mustaqil fikrlashi, muammolarni tahlil qilishi va turli yechimlarni ishlab chiqishi muhim ahamiyat kasb etmoqda. Ayniqsa, fan, texnologiya, muhandislik va matematika fanlarini o’zaro bog’lab o’qitishga asoslangan STEM yondashuvi zamonaviy ta’limning muhim yo’nalishlaridan biri sifatida qaralmoqda.

UNESCO STEM ta’limni fan, texnologiya, muhandislik va matematikani integratsiyalashga asoslangan fanlararo yondashuv sifatida izohlaydi [1]. Bunday yondashuv o’quvchilarda tanqidiy fikrlash, muammolarni hal qilish va innovatsion fikrlashni rivojlantirishga xizmat qiladi.

STEM ta’limda matematikaning o’rni alohida ahamiyatga ega. Chunki matematika boshqa STEM fanlaridagi ko’plab jarayonlarni ifodalash, hisoblash, taqqoslash, modellashtirish va bashorat qilish uchun zarur bo’lgan vositadir. Fizikadagi harakat, tezlik va energiya; iqtisodiyotdagi daromad, xarajat, foyda va foiz; muhandislikdagi o’lcham, yuza, hajm va nisbat kabi tushunchalar matematik bilimlar bilan chambarchas bog’liq.

National Academies tomonidan tayyorlangan STEM Integration in K-12 Education hisobotida STEM fanlarini o’zaro bog’lash, ayniqsa real hayot muammolari kontekstida tashkil etish, ta’lim mazmunini o’quvchilar uchun yanada mazmunli va dolzarb qilish imkonini berishi ta’kidlangan [2].

Shu nuqtayi nazardan, matematika darslarida real hayotga yaqin amaliy va kontekstli masalalardan foydalanish o’quvchilarning matematik bilimlarini amaliy faoliyat bilan bog’lash hamda kreativ fikrlashini rivojlantirishning samarali vositasi bo’lishi mumkin.

Stem ta’limda matematikaning o’rni

STEM atamasi Science — fan, Technology — texnologiya, Engineering — muhandislik va Mathematics — matematika so‘zlarining bosh harflaridan tashkil topgan. STEM ta’limning asosiy xususiyati ushbu yo‘nalishlarni alohida emas, balki o‘zaro bog‘liq holda o‘rganishdir.

An’anaviy matematika darslarida ko‘pincha o‘quvchiga ma’lum formula berilib, undan foydalanib masalani yechish talab qilinadi. Bunday mashqlar matematik amallarni bajarish ko‘nikmasini shakllantirishda foydali bo‘lsa-da, o‘quvchini real hayotdagi murakkab muammolarga tayyorlash uchun yetarli bo‘lmashligi mumkin.

STEM yondashuvida esa matematika real muammoni hal qilish vositasi sifatida namoyon bo‘ladi. Masalan, o‘quvchilarga elektr energiyasini tejash, mahsulotning narxini hisoblash, yo‘l masofasini aniqlash, suv sarfini hisoblash yoki ma’lum maydondan samarali foydalanish kabi vazifalar berilishi mumkin.

PISA 2022 matematika frameworkida matematik savodxonlik faqat matematik bilimlarni bilish bilan cheklanmay, ularni turli kontekstlarda qo‘llash, matematik fikrlash va muammolarni hal qilish jarayonlari bilan bog‘langan. Frameworkda matematik vaziyatlar bilan ishlashning real kontekstlari ham alohida ko‘rib chiqiladi [3].

Demak, STEM ta’limda matematikaning asosiy vazifalaridan biri o‘quvchini “formulani qaysi joyda qo‘llash kerak?” degan savoldan “berilgan real muammoni qanday matematik model orqali ifodalash mumkin?” degan savolga olib kelishdir.

Amaliy va kontekstli matematika masalalarining ahamiyati

Kontekstli matematika masalasi — matematik tushuncha yoki amal real hayotdagi muayyan vaziyat bilan bog‘langan masaladir.

Bunday masalalarda o‘quvchiga faqat sonlar va amallar emas, balki muayyan hayotiy vaziyat taqdim etiladi. O‘quvchi avvalo vaziyatni tushunishi, kerakli ma’lumotlarni ajratishi, matematik bog‘lanishni aniqlashi va keyin hisoblashni amalga oshirishi kerak.

Masalan:

“Bir oila oyiga elektr energiyasi uchun o‘rtacha 180 000 so‘m to‘laydi. Elektr energiyasi sarfini 15 foizga kamaytirish orqali bir oyda qancha mablag‘ tejash mumkin?”

Bu masalani yechish uchun o‘quvchi foiz tushunchasidan foydalanadi:

$$180\,000 \times 15 / 100 = 27\,000.$$

Demak, bir oyda 27 000 so‘m tejash mumkin.

Ammo STEM yondashuvida masalani shu yerda yakunlash shart emas. O‘quvchilarga quyidagi qo‘shimcha savollarni berish mumkin:

“Elektr energiyasi sarfini kamaytirishning qanday usullarini taklif qilasiz?”

“Bir yil davomida qancha mablag‘ tejash mumkin?”

“Tejash miqdorini 20 foizga oshirish uchun qanday choralar ko‘rish mumkin?”

Bunday savollar matematika masalasini kreativ fikrlash topshirig‘iga aylantiradi.

Matematik modellashtirishning STEM ta’limdagi o‘rni

Matematik modellashtirish real hayotdagi vaziyat yoki muammoni matematik ifodalar, tenglamalar, funksiyalar, grafiklar, jadvallar yoki boshqa matematik vositalar yordamida ifodalash jarayonidir.

Matematik modellashtirish matematika ta’limida o‘quvchilarning amaliy masalalarni tushunishi va matematikani real hayot bilan bog‘lashida muhim ahamiyatga ega. Blum va

hammualliflar tomonidan tayyorlangan ICMI tadqiqotida matematik modellashtirish va qo‘llash masalalari matematik ta’limda muhim kompetensiyalarni rivojlantirish bilan bog‘liq ekani ko‘rsatiladi [4].

Matematik modellashtirishni quyidagi bosqichlar asosida tashkil etish mumkin:

1. Real vaziyatni tushunish.
2. Muammoni aniqlash.
3. Kerakli ma’lumotlarni ajratish.
4. Muhim o‘zgaruvchilarni aniqlash.
5. Matematik model yaratish.
6. Matematik hisob-kitoblarni bajarish.
7. Natijani real vaziyatga qaytarish.
8. Natijaning mantiqiylikini tekshirish.
9. Zarur bo‘lsa, modelni takomillashtirish.

Masalan, quyidagi vaziyat beriladi:

“Avtomobil 2 soatda 140 km masofa bosib o‘tdi. Agar shu tezlikda harakat qilsa, 5 soatda qancha masofa bosib o‘tadi?”

Avvalo tezlik aniqlanadi:

$$140 : 2 = 70 \text{ km/soat.}$$

Keyin 5 soatdagi masofa:

$$70 \times 5 = 350 \text{ km.}$$

Bu oddiy masala bo‘lsa-da, uni yanada murakkablashtirish mumkin:

“Avtomobil 5 soatlik safar davomida (to‘xtashlar vaqti shu 5 soatga kiradi) ikki marta 15 daqiqadan to‘xtaydi. Avtomobilning harakatlanish tezligi 70 km/soat bo‘lsa, umumiy safar davomida qancha masofa bosib o‘tiladi?”

Bunda o‘quvchi vaqtni, harakatlanish vaqtini va masofani birgalikda tahlil qiladi: harakatlanish vaqti 5 soat – 30 daqiqa = 4,5 soat, masofa esa $70 \times 4,5 = 315 \text{ km}$.

Kontekstli masalalar orqali kreativ fikrlashni rivojlantirish

Kreativ fikrlash zamonaviy ta’limda rivojlantirilishi mumkin bo‘lgan muhim kompetensiyalardan biridir. OECD PISA 2022 doirasida kreativ fikrlash g‘oyalarni yaratish, baholash va takomillashtirishga imkon beradigan kognitiv jarayonlar bilan bog‘lanadi. OECD ushbu kompetensiyani original va samarali yechimlar yaratishga olib kelishi mumkin bo‘lgan g‘oyalarni samarali ishlab chiqish, baholash va takomillashtirish kompetensiyasi sifatida belgilaydi [3, 5].

Matematika darslarida kreativ fikrlashni rivojlantirish uchun ochiq turdagi masalalardan foydalanish maqsadga muvofiq.

Masalan:

“100 000 so‘m mablag‘ingiz bor. Siz uch xil mahsulot xarid qilishingiz kerak. Berilgan narxlar asosida 100 000 so‘mdan oshmaydigan kamida uch xil xarid variantini tuzing.”

Bu topshiriqda bitta javob mavjud emas. O‘quvchilar turli variantlarni taklif qilishi mumkin.

Masalan, boshqa topshiriq:

“Maktab hududida 600 m² bo‘sh joy mavjud. Ushbu hududdan samarali foydalanish uchun kamida uch xil loyiha taklif qiling.”

O‘quvchi to‘g‘ri to‘rtburchak, kvadrat yoki boshqa shakllardan foydalanib, turli loyihalar yaratishi mumkin. Bu jarayonda yuza, perimetr, nisbat va o‘lchov birliklari haqidagi matematik bilimlardan foydalaniladi.

Demak, kreativ matematika masalasi faqat javobni topishga emas, balki **javobni yaratishga** yo‘naltiriladi.

Fizika bilan integratsiyalashgan matematika masalalari

Fizika va matematika o‘zaro chambarchas bog‘liq fanlardir. Fizikadagi ko‘plab qonuniyatlarni matematik formulalar orqali ifodalash mumkin.

Masalan, tezlik:

$$v = s / t$$

formula orqali aniqlanadi.

O‘quvchilarga quyidagi amaliy vaziyatni berish mumkin:

“Velosipedchi 30 daqiqada 9 km masofa bosib o‘tdi. Uning o‘rtacha tezligini aniqlang.”

30 daqiqa = 0,5 soat.

$$v = 9 / 0,5 = 18 \text{ km/soat.}$$

Keyin topshiriqni kreativ shaklga o‘zgartirish mumkin:

“Velosipedchi 18 km/soat tezlikda harakatlanmoqda. U 2 soat ichida manzilga yetib borishi kerak. Yo‘lda 15 daqiqalik dam olishni ham hisobga olib, safar rejasini tuzing.”

Bu topshiriqda o‘quvchi matematik hisoblash bilan birga rejalashtirish va qaror qabul qilish faoliyatini ham amalga oshiradi.

Iqtisodiyot bilan integratsiyalashgan matematika masalalari

Iqtisodiyot bilan bog‘langan masalalar o‘quvchilarning matematik bilimlarini kundalik hayotdagi moliyaviy vaziyatlar bilan bog‘lash imkonini beradi.

Masalan:

“Mahsulotning tannarxi 80 000 so‘m. Sotuvchi mahsulotga 25 foiz ustama qo‘ymoqchi. Mahsulotning sotuv narxini aniqlang.”

Hisoblash:

$$80\,000 \times 25 / 100 = 20\,000.$$

$$80\,000 + 20\,000 = 100\,000 \text{ so‘m.}$$

Mahsulotning sotuv narxi 100 000 so‘m bo‘ladi.

Ammo kreativ topshiriqda o‘quvchiga quyidagicha vazifa berish mumkin:

“Mahsulotning tannarxi 80 000 so‘m. Sotuvchi 10%, 15%, 20%, 25% yoki 30% ustama qo‘yishi mumkin. Har bir holatda mahsulot narxini hisoblang. Xaridor va sotuvchi nuqtayi nazaridan qaysi variantni eng maqbul deb hisoblaysiz? Javobingizni asoslang.”

Bu topshiriqda bitta matematik javob emas, balki turli variantlarni tahlil qilish va asoslangan qaror qabul qilish talab qilinadi.

Kundalik hayot bilan bog‘langan matematik masalalar

Kundalik hayotdagi muammolar matematika darslarida kontekst yaratish uchun katta imkoniyat beradi.

Masalan, xona ta‘miri bilan bog‘liq vaziyat:

“Xonaning uzunligi 6 metr, eni 4 metr. Xonaning poliga kvadrat metriga 80 000 soʻmdan laminat yotqiziladi. Umumiy xarajat qancha boʻladi?”

Xona yuzasi:

$$S = 6 \times 4 = 24 \text{ m}^2.$$

Umumiy xarajat:

$$24 \times 80\,000 = 1\,920\,000 \text{ soʻm}.$$

Keyin topshiriqni murakkablashtirish mumkin:

“Doʻkonda uch xil laminat mavjud. Ularning narxi va xizmat muddati turlicha. 24 m² xona uchun qaysi variantni tanlash iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq?”

Bunda oʻquvchi narx, sifat va xizmat muddatini taqqoslaydi.

Ochiq turdagi masalalarning ahamiyati

Ochiq turdagi matematik masalalar oʻquvchilarning mustaqil fikrlashiga imkon beradi. Bunday masalalarda bir nechta toʻgʻri yechim yoki turli asoslangan yondashuvlar mavjud boʻlishi mumkin.

Masalan:

“Biror mahsulotni 100 000 soʻmdan oshmagan mablagʻ bilan xarid qilish uchun turli kombinatsiyalar tuzing.”

Bu topshiriqda oʻquvchi:

mavjud maʼlumotlarni tahlil qiladi;

hisob-kitob qiladi;

turli variantlarni ishlab chiqadi;

variantlarni taqqoslaydi;

eng maqbul variantni tanlaydi;

oʻz qarorini asoslaydi.

Shu sababli ochiq masalalar matematik bilim bilan bir qatorda kreativ va tanqidiy fikrlashni ham rivojlantiradi.

Oʻqituvchining STEM taʼlimdagi roli

STEM asosidagi matematika darsida oʻqituvchi tayyor yechimni beruvchi emas, balki oʻquvchining izlanish faoliyatini tashkil etuvchi va yoʻnaltiruvchi shaxs sifatida faoliyat yuritadi.

Oʻqituvchi oʻquvchilarga:

“Masalani yana qanday usulda yechish mumkin?”

“Boshqa yechim mavjudmi?”

“Qaysi variant samaraliroq?”

“Nima sababdan aynan shu usulni tanladingiz?”

“Agar shartdagi son oʻzgarsa, natija qanday oʻzgaradi?”

“Natijangiz real hayot sharoitiga mos keladimi?”

kabi savollarni berishi mumkin.

Bunday savollar oʻquvchini tayyor algoritmnini qoʻllashdan koʻra, mustaqil fikrlash va izlanishga undaydi.

National Academies hisobotida integratsiyalashgan STEM taʼlim turli STEM fanlari oʻrtasidagi aloqalarni kuchaytirishi va real hayot masalalari asosida tashkil etilgan faoliyatlar oʻquvchilar uchun fanlarning mazmunini yanada dolzarb qilishi mumkinligi qayd etilgan [2].

O‘quvchilarning kreativ fikrlashini baholash mezonlari

Kreativ matematik topshiriqlarni baholashda faqat yakuniy javobning to‘g‘riligiga e’tibor qaratish yetarli emas. O‘quvchining masalaga qanday yondashgani, nechta variant ishlab chiqqani va o‘z fikrini qanday asoslagani ham hisobga olinishi kerak.

Quyidagi mezonlardan foydalanish mumkin:

Mezon	Baholash mazmuni
G‘oyalar xilma-xilligi	O‘quvchi nechta turli yechim taklif qildi
Originallik	Taklif qilingan yechimning noodatiyligi
Matematik to‘g‘rilik	Hisoblash va modelning to‘g‘riligi
Asoslash	O‘quvchi o‘z qarorini izohlashi
Amaliylik	Yechimning real vaziyatda qo‘llanishi
Takomillashtirish	O‘quvchining o‘z yechimini yaxshilay olishi

Bunday mezonlar o‘quvchini faqat bitta javobni topishga emas, balki muammoni chuqur o‘rganishga undaydi.

Stem asosidagi kontekstli masalalar bilan ishlash metodikasi

STEM asosidagi amaliy matematika mashg‘ulotlarini quyidagi ketma-ketlikda tashkil etish mumkin:

- 1-bosqich — Muammoli vaziyat yaratish.
O‘quvchilarga real hayotga yaqin muammo beriladi.
- 2-bosqich — Vaziyatni tahlil qilish.
O‘quvchilar berilgan ma’lumotlarni ajratadilar va nimani aniqlash kerakligini belgilaydilar.
- 3-bosqich — Matematik model yaratish.
Vaziyat formula, tenglama, grafik, jadval yoki boshqa matematik vosita orqali ifodalanadi.
- 4-bosqich — Yechimni ishlab chiqish.
O‘quvchilar matematik hisoblashlarni bajaradilar.
- 5-bosqich — Muqobil yechimlarni izlash.
Imkon bo‘lsa, masalani boshqa usullar bilan ham yechadilar.
- 6-bosqich — Natijalarni taqqoslash.
Turli yechimlarning afzallik va kamchiliklari aniqlanadi.
- 7-bosqich — Qarorni asoslash.
O‘quvchi nima uchun ma’lum bir yechimni tanlaganini tushuntiradi.
- 8-bosqich — Refleksiya.
O‘quvchilar o‘zlari bajargan ishni tahlil qiladilar va modelni qanday yaxshilash mumkinligini aniqlaydilar.

Mazkur jarayonni “Real muammo → matematik model → hisoblash → muqobil yechim → taqqoslash → asoslash → takomillashtirish” shaklida ifodalash mumkin.

NATIJALAR VA MUHOKAMA

STEM doirasida amaliy va kontekstli matematik masalalardan muntazam foydalanish natijasida o‘quvchilarda quyidagi ko‘nikmalar rivojlanishi kutiladi:

1. matematik bilimlarni real vaziyatlarda qo‘llash;

2. matematik model yaratish;
3. muammoni mustaqil tahlil qilish;
4. muhim va ikkilamchi ma’lumotlarni ajratish;
5. bir nechta yechim variantlarini ishlab chiqish;
6. matematik va mantiqiy fikrlash;
7. tanqidiy fikrlash;
8. kreativ fikrlash;
9. mustaqil qaror qabul qilish;
10. o’z fikrini matematik dalillar bilan asoslash;
11. boshqa fanlar bilan bog’lanishlarni ko’ra olish;
12. matematik natijani real hayot nuqtayi nazaridan baholash.

OECDning PISA 2022 frameworkida ham matematik savodxonlik bilan bir qatorda kreativlik, tanqidiy fikrlash, tadqiqot va izlanish, o’zini boshqarish, tizimli fikrlash, kommunikatsiya va refleksiya kabi XXI asr ko’nikmalariga e’tibor qaratilgan [3].

XULOSA

STEM ta’lim doirasida amaliy va kontekstli matematika masalalaridan foydalanish o’quvchilarning matematik bilimlarini real hayot bilan bog’lash, matematik savodxonligini rivojlantirish va kreativ fikrlashini shakllantirish uchun samarali pedagogik vosita hisoblanadi.

Bunday yondashuvda matematika faqat formulalar va hisoblashlar majmuasi sifatida emas, balki real muammolarni tushunish va hal qilish vositasi sifatida namoyon bo’ladi. O’quvchi real vaziyatni tahlil qiladi, kerakli ma’lumotlarni ajratadi, matematik model yaratadi, hisoblashlarni bajaradi, turli yechimlarni taqqoslaydi va o’z qarorini asoslaydi.

Fizika, iqtisodiyot va kundalik hayot bilan bog’langan masalalar o’quvchilarga matematikaning amaliy ahamiyatini chuqurroq anglash imkonini beradi. Ayniqsa, ochiq turdagi, bir nechta yechimga ega masalalardan foydalanish o’quvchilarning yangi g’oyalarni ishlab chiqishi, mavjud yechimlarni baholashi va takomillashtirishiga sharoit yaratadi.

Shu sababli matematika darslarini tashkil etishda “formulani yodlash va qo’llash”dan “real muammoni tushunish, matematik modellashtirish va kreativ yechim yaratish”ga bosqichma-bosqich o’tish muhimdir.

Umuman olganda, STEM ta’lim va matematik modellashtirishning uyg’unligi o’quvchilarda nafaqat matematik bilim va ko’nikmalarni, balki zamonaviy jamiyat uchun zarur bo’lgan kreativ, tanqidiy va mustaqil fikrlash kompetensiyalarini ham rivojlantirish imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. UNESCO. (n.d.). STEM education. <https://www.unesco.org/en/education/stem>
2. National Academy of Engineering and National Research Council. (2014). STEM Integration in K-12 Education: Status, Prospects, and an Agenda for Research. Washington, DC: The National Academies Press. DOI: 10.17226/18612
3. OECD. (2023). PISA 2022 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Creative Thinking and Financial Literacy. Paris: OECD Publishing. DOI: 10.1787/dfe0bf9c-en



4. Blum, W., Galbraith, P. L., Henn, H.-W., & Niss, M. (Eds.). (2007). Modelling and Applications in Mathematics Education: The 14th ICMI Study. New York: Springer. DOI: 10.1007/978-0-387-29822-1
5. OECD. (2024). PISA 2022 Results (Volume III): Creative Minds, Creative Schools. Paris: OECD Publishing. DOI: 10.1787/765ee8c2-en